

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(1) Publication number : 07-084196
(43) Date of publication of application : 31.03.1995

(5) Int.Cl.

002B 26/03

(2) Application number : 05-227205

(22) Date of filing : 13.09.1993

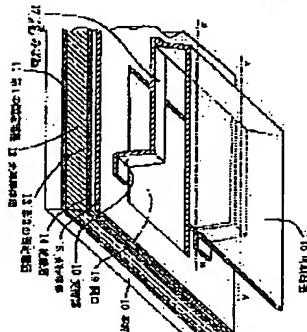
(71) Applicant : CANON INC
(72) Inventor : YAGI TAKAYUKI
YAMAKOTO TOMOKO
TAKAGI HIROTSUGU

(54) OPTICAL DEFLECTOR AND DISPLAY DEVICE USING THE SAME

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a mechanical optical deflector and a display device using the deflector miniaturizing the area of a mirror, having a large effective voltage and capable of controlling a deflection angle by means of the drive of an optical write system.

CONSTITUTION: This optical deflector is formed on the upper surface of a light transmissive substrate and provided with photodetector parts 11-13 making the resistance value to be changed according to light quantity being projected, mechanically movable parts 16-18 arranged so as to be opposed to the photodetector parts on the substrate with a air gap and supporting one end of optical deflector plate 16 electrically connected to the photodetector parts in series as a free end, and a voltage applying means applying the voltage to the photodetector parts and the optical deflector plate in series. When the lower surface of the substrate is irradiated with a control light beam, the resistance value of the photodetector part is decreased and the ratio of voltage applied on the optical deflector plate among the voltage applied by the voltage applying means is increased, thereby the free end of the optical deflector plate is attracted to the side of photodetector part. The optical deflector plate is inclined with the supporting end as center and the projected light beam made incident from the first surface side of the substrate is made to be deflected/reflected in accordance with the tilt of the optical deflector plate.



906, 840) 等が提案されている。

[00005] これら微小機械は、半導体ファトリソプロセスにより製造されアレイ化、低コスト化が容易であり、小型化することで高感度応答性を期待できる。機械式光学素子である光屈折器としては、K. E. Peteressenにより発表されたシリコンによるTorsion Mirror (IBM J. 1981) が挙げられる。

用の強度がMNHランプ（寿命～600時間）を使用するよりも長いことが好みらしい。このためには2インチ以上のデバイスを採用することが必要となる。すなわち、ドレス制御用の高精度高速度答応可能なトランジスタを用いて画面毎の独立動作可能な驱动方式が望ましい。

RES. DEVELOP., vol. 24, NO. 3, Sept. 1980, p. 631-637 (おびが片側ち密の変形によりレーザー光を走査するMicromechanical light modulator array ("Dynamic Micromechanics on Silicon Techniques and Devices") IEEE Trans. on Electron Devices, Vol. ED-25, No. 10, Oct. 1978, p. 1241-1255.

一方バルス幅変調方式においては、同じく [0.0009] フレーム周波数を表示する場合、フレーム周波数 [0.0009] ビット、2.5階調を表示する場合には $130\text{ }\mu\text{s}$ ($1 = 1/30$ $3.0\text{ }Hz$ を走査するため) 内に 1 回画面走査を行う必要がある。例えば、[0.0009] ビット ($/25.6$) の場合は、走査走査装置においては 1 走査線の走査走査時間が 1000 本の表示装置においては 1 走査線の走査走査時間は $0.1\text{ }\mu\text{s}$ 以内になる。また、1 走査線分のデータを転送するのに必要なシフトレジスタの転送は、1 走査線分の画素数が 2000 個の場合 (HDTV 対応)

[4.9] がある。

[0006] 光屈折器の表示装置への応用では、可燃性瓦斯を有する金属薄膜の反射を用いた画面を平面上に表示記憶装置としてM. A. Cadman等により提案されているMicromechanical Display ("New Micromechanical Display Using Thin Metallic Film in IEEE Electron Device Letters, Vol. EDL-4, 1983, pp.3-14)。

[0007] L. J. Hornbeckによる空間光変調器(特許平2-8812)、R. N. Thomas等によるMatrix Tube (IEEE Transactions on Electron Devices, Vol. ED-22, No. 9, Sep. 1975, p.

[0010] このため、光偏向器を用いて表示装置に応用する場合、駆動系の負荷の小さい表示装置とするには、光偏向器毎に偏角を削除し画面毎の階調表現を与えることができる。これにより表示装置の駆動用印回路のコストアップとなり、上述と同様に表示装置の価格上昇につながらる。

[0011] また、機械式光偏向器による表示装置では、光偏向器によりスクリーン上に投影することとなるが、この際のスクリーン輝度を向上することは投影型ディスプレイ

【0007】[説明が解決しようとする課題] 上記のCadmancおよびHorbeck等により示された反射型の鏡板式電気吐き込み式によるものであり、主としてその動作は2方向の偏向を用いて2値表示によるディスプレイへの応用を検査している。この光偏振器アレイを強化して表示装置として用いる場合、特にテレビジョン装置として用いる場合には強調表示(8ビット、256階調度)が可能となる。2値表示にて安定的に多階調表示を行う方法としては、空間光変調器を組み合わせてその面積比で階調を表現する面形変調方式、または空間光変調器に空間を構ける時空間階層を表現するマルス屏

変調方式が考えられる。[0008] 面積変調方式については、例えば8ビットト、2.56階調を表示する場合2進表示の単位画素を256個まとめて1画素とする必要があり、表示画像の空間間隔が著しく低下してしまう。即ち、1空間変調器を1単位画素4方で1画素を接することになると、16単位画素のサイズを10μm角とする

用の強度がMNHランプ（寿命～600時間）を使用するよりも長いことが好みらしい。このためには2インチ以上のデバイスを採用することが必要となる。すなわち、ドレス制御用の高精度高速度答応可能なトランジスタを用いて画面毎の独立動作可能な驱动方式が望ましい。

electronics, Vol. QE-21, No. 8, 985, p. 1241-1248). 貼り合わせの不良が存在するといわゆるS-I界面で吸込み光の散乱および干涉等が発生し光強度の低下を招く。このことと前述のLC LVと比べて歩留りが低下しプロセス上好しくない。

[0018] 本発明は上記問題点に鑑み、下記のことと

用の強度がMNHランプ（寿命～600時間）を使用するよりも長いことが好ましい。このためには2インチ以上のデバイスを採用することが必要となる。すなわち、ドレス制御用の高精度高速度答応可能なトランジスタを用いて画面毎の独立動作可能な驱动方式が望ましい。

（柳原）：「ノンドライバードのオーバーライド方式によるディスプレイ」、『光電子技術』、昭和52年1月号。

（柳原）：「ノンドライバードのオーバーライド方式による光書き込み式液晶ライトバルブ」、『CdS-LCL用する光書き込み式液晶ライトバルブ』、『Journal of Applied Physics』、Vol. 47, No. 2, 1976, p576-583）がある。LCL

[0015]しかしながらLCLVは応答速度が液晶の高感度応答速度に依存する(トライケップス社発刊「プロジェクトレーベンの投影機」N. 107)。したがって、光変調用として高感度応答性の高いミラーを用いたLCLVがD. Ammitageにより提案されている("MICROMIRROR SPATIAL LIGHT MODULATOR"United States Patent Number: 4, 698, 602)。しかししながら4, 698, 602ではフォトキアバシタンス効果を利用してするために、光書き込み式ライトバルブへの書き込み光($\sim 100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$)に対してマイクロミラーへの実効的電圧は液晶と同様に数V程度の低電圧

ばね定数とミラー形状により決定され、ばね定数を大きくするにつれて応答性は向上する。

[0016] しかし低圧下で静電引力によりマイクロミラーを変位させるにはミラー面積を大きくせざるを得ず、高達応答性を同時に達成しようとするとミラーフィードバック装置、特にこれは~ $100\mu\text{m}$ 角程度となる。テレビジョン装置、特に静電引力を導くにはミラーの面積を小型化し面積効率を増す必要がある。すなはちミラーフィードバック装置においては実効電圧を小さくし静電引力を導くには実効電圧を大きく取る必要がある。フォトキャバントランジスタによリマイクロミラーを駆動するランジストラは、特にテレビジョン装置として十分な解像度を得ることでない。

[0017] また、4.698.602においてダイオードの容量を小さくするために用いるSi基板はinterrinsicであり且つ基板厚みを $100\mu\text{m}$ 程度となり、Siとガラスとの貼り合わせプロセスが必要となる(D. Armitage, "High-Speed Spatial Light Modulator", IEEE Journal of Quantum Elec-

特開平7-84196

特開平7-84196

15

19

11. 31. 41. 51 第1の固定電極
12. 32. 12 光電管座盤

ト鼓き瘤
揃りばね
コンタクトホーク

四

15

13. 33, 43, 53	第2の固定電源	41	印動機械支持部
14. 34, 44	絶縁層	101	102, 103
15. 35, 45	+ + + + +	102	103

A rectangular component with diagonal hatching across its top half. The bottom half contains the numbers 22, 55, 11, and 11, arranged vertically from left to right.

卷之三

16, 36, 46, 56	可動電板	112	第2の基板
17, 47	焼みばね	200	ライトパルプ
18, 38, 48	支特部	201	平行光源
19, 39	開口	202	投影レンズ
20	ガラス	203	絞り
21	ITO膜	204	スクリーン
22	α -Si層	211	反射光
23	n型 α -Si層	212	投影レンズ絞り面
24	Al ₂ O ₃	213	並なり
25, 26, 28	Al薄膜		

11

四

፲፻፲፭

四三

[9]

2

四

8

